

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297541

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/36

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-109147

(22) 出願日 平成6年(1994)4月26日

(71) 出願人 391012729

株式会社ミクロ技術研究所

東京都渋谷区富ヶ谷1丁目33番14号

(72) 発明者 吉川 実

東京都渋谷区富ヶ谷1丁目33番14号

(72) 発明者 横山 清弘

埼玉県坂戸市東坂戸2-34-307

(72) 発明者 中里 高一

埼玉県飯能市前ヶ貫265-63

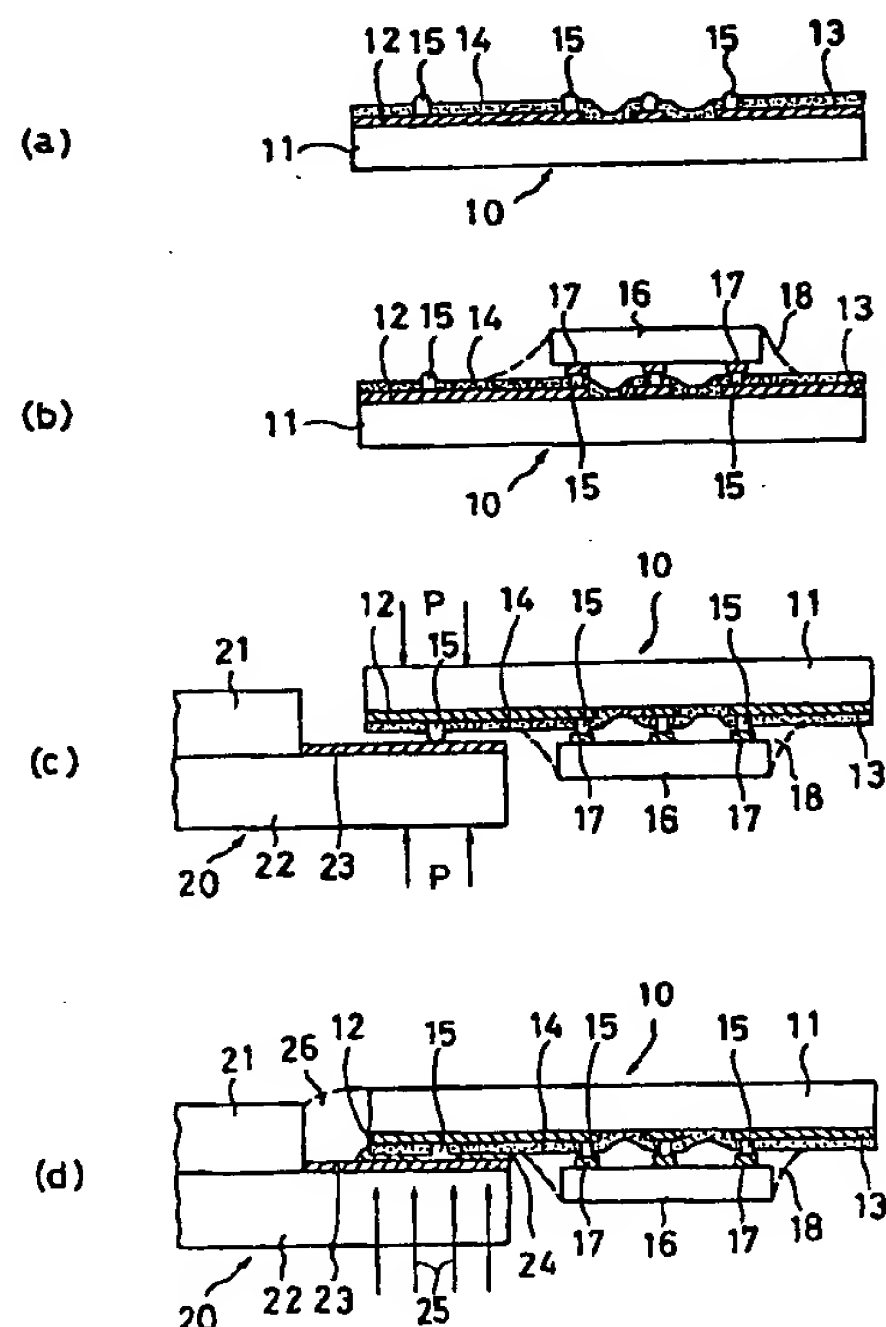
(74) 代理人 弁理士 桜井 隆夫

(54) 【発明の名称】 基板の回路実装方法

(57) 【要約】

【目的】 基板に対して熱による悪影響を与えることなく、かつ電氣的接続の信頼性を高めることができる基板の回路実装方法を提供する。

【構成】 基板20周囲の横方向または縦方向に沿った細長い板状で同じ熱膨張係数を有するガラス基板11に、前記基板20のくし歯状周縁電極23と同じピッチ間隔のくし歯状接続電極12を有する回路パターンを形成する工程と、前記ガラス基板11のくし歯状接続電極12上にそれぞれハンダバンプ15を形成する工程と、前記基板20のくし歯状周縁電極23とガラス基板11のくし歯状接続電極12上に形成したハンダバンプ15とを当接させ、両基板間に圧着力を加え該ハンダバンプ15の頂部をつぶして接続する工程と、前記接続する工程後に前記基板20とガラス基板11との間を硬化剤で固定する工程とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 くし歯状周縁電極を有する電極パターンを形成した基板の周囲に回路を実装する方法において、前記基板周囲の横方向または縦方向に沿った細長い板状で同じ熱膨張係数を有するガラス基板に、前記基板のくし歯状周縁電極と同じピッチ間隔のくし歯状接続電極を有する回路パターンを形成する工程と、前記ガラス基板のくし歯状接続電極上にそれぞれハンダバンプを形成する工程と、前記基板のくし歯状周縁電極とガラス基板の対応するくし歯状接続電極上に形成したハンダバンプとを当接させ、両基板間に圧着力を加え該ハンダバンプの頂部をつぶして両電極間を接続する工程と、前記接続する工程後に前記基板とガラス基板との間を硬化剤で固定する工程とを備える基板の回路実装方法。

【請求項2】 前記ハンダバンプは、くし歯状接続電極上に沿って複数個形成する請求項1記載の基板の回路実装方法。

【請求項3】 前記ハンダバンプは、くし歯状接続電極上に沿って隣接するくし歯状接続電極に対して互いに重ならないようちどり状に形成する請求項1または2記載の基板の回路実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種フラットパネルディスプレイ、液晶センサあるいは液晶シャッタ等に使用される基板に駆動回路等の実装、その他マルチチップモジュールの高密度実装する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、各種表示装置として、液晶表示、プラズマ表示、エレクトロルミネッセンス(EL)表示、あるいは発光ダイオード(LED)表示等のフラットパネル・ディスプレイが知られている。これらのディスプレイパネルには、通常透明なガラス基板にマトリックス状に配列された多くの表示ドット(画素)を構成する透明電極が高精度にパターン形成されており、その基板周縁のくし歯状の電極に駆動回路等が接続される。

【0003】近年、表示パネルの表示用基板への駆動回路等の実装方法としては、例えば、ポリイミドやポリエステル等の材質からなるフィルムキャリア上に銅をラミネートして電極をパターンニングしたテープに、半導体集積回路(IC)等の駆動用素子(チップ)をボンディングし、それを表示用基板周縁の電極部分にハンダや熱圧着により接続するTAB(Tape Automated Bonding)方式、あるいは裸の回路素子(ベアチップ)を表示用基板周縁に直接搭載するCOG(Chip On Glass)方式等が使用されるようになっている。

【0004】ところが、TAB方式では、テープにポリイミドやポリエステル等の樹脂フィルムを使用しているため、表示用基板との間の熱膨張係数の違いから広い面積のものでは、チップ間隔に違いが生じて接続が困難に

なり、また接続後には誤動作を生じ、100 $\mu$ mピッチ程度が限界とされている。また、COG方式では、表示用のガラス基板に直接素子を搭載するため、不良集積回路の検査、交換あるいは修正(リペア)が困難となり、また集積回路の設計に応じて表示用のガラス基板側の回路パターンを種々変更する必要がある、広い面積のガラス基板の一部分の不良が、全体の不良になり歩留りが悪くコスト高になり、商品化が困難になる問題点があった。

【0005】これに対して、米国特許第5,084,961号には、基板と同じ熱膨張係数を有する細長いガラス基板に、基板のくし歯状周縁電極と同じピッチ間隔のくし歯状接続電極を有する回路パターンを形成し、必要な回路を直接搭載した後、基板のくし歯状周縁電極と回路基板の対応するくし歯状接続電極との間に金属粒子等を含む異方性導電性接着剤を塗布するとともに圧着し加熱処理して両者間を電氣的に接続する基板の回路実装方法に関する技術が開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなくし歯状接続電極を有する回路パターンを形成した細長いガラス基板による回路実装方法では、基板とガラス基板の対応する電極の接続に、長時間の加熱処理が必要になるため、基板に悪影響を与える欠点があった。また、異方性導電性接着剤を使用して電極を接続する方法では、金属粒子を圧着することで多数の電極を同時に電氣的に接続させるため、接続不良が発生するおそれがあった。

【0007】そこで本発明は、基板に対して熱による悪影響を与えることなく、かつ電氣的接続の信頼性を高めることができる基板の回路実装方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の基板の回路実装方法は、くし歯状周縁電極を有する電極パターンを形成した基板の周囲に回路を実装する方法において、前記基板周囲の横方向または縦方向に沿った細長い板状で同じ熱膨張係数を有するガラス基板に、前記基板のくし歯状周縁電極と同じピッチ間隔のくし歯状接続電極を有する回路パターンを形成する工程と、前記ガラス基板のくし歯状接続電極上にそれぞれハンダバンプを形成する工程と、前記基板のくし歯状周縁電極とガラス基板の対応するくし歯状接続電極上に形成したハンダバンプとを当接させ、両基板間に圧着力を加え該ハンダバンプの頂部をつぶして両電極間を接続する工程と、前記接続する工程後に前記基板とガラス基板との間を硬化剤で固定する工程とを備えるものである。

【0009】前記ハンダバンプは、くし歯状接続電極上に沿って複数個形成することが好ましく、また、ハンダ

バンプは、くし歯状接続電極上に沿って隣接するくし歯

状接続電極に対して互いに重ならないようちどり状に形成することが好ましい。

#### 【0010】

【作用】本発明では、ガラス基板に形成した回路パターンのくし歯状接続電極上にハンダバンプを形成し、基板のくし歯状周縁電極とガラス基板の対応するハンダバンプを当接させ、圧着力を加えてハンダバンプの頂部をつぶし、対応する電極を電氣的に接続し、その後硬化剤で基板とガラス基板との間を固定するため、基板に対して熱による悪影響を与えることなく、かつ電氣的接続の信頼性が高まる。

【0011】前記ハンダバンプは、くし歯状接続電極上に沿って複数個形成することで接続がさらに確実になり、また、くし歯状接続電極上に沿って隣接するくし歯状接続電極に対して互いに重ならないようちどり状に形成することで、隣接の電極間で導通する危険がなくなる。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明を図示の一実施例により具体的に説明する。図2は本発明実施例のガラス回路基板の斜視図である。

【0013】同図において、本発明実施例のガラス回路基板10は、例えば、液晶表示パネルの駆動回路等を搭載するための基板であり、液晶表示パネルと同じ熱膨張係数を有し、そのパネル周縁の縦または横方向と同程度の長さの細長い板状（スティック状）に形成された透明なガラス基板11の表面に形成される。すなわち、このガラス基板11の表面には、液晶駆動用の半導体ベアチップを直接搭載するための回路パターンが形成されており、その表面の一方側には長手方向に沿って液晶表示パネル周縁に形成された走査電極やデータ電極と同じピッチで同じ出力側のくし歯状接続電極12が形成され、他方側には長手方向に沿って例えばプリント基板に設けられた制御回路等に接続される入力側のくし歯状接続電極13が形成されている。

【0014】図3は本発明実施例のガラス回路基板の製造工程を説明する図である。

【0015】同図（a）に示すように、液晶パネルと同じ熱膨張係数を有する広い面積のガラス基板30上に、ガラス回路基板10用の図2に示すような回路パターンを連続して多数個形成しておく。

【0016】次に、同図（b）に示すように、ガラス基板30を細長い板状（スティック状）に切断して、図2に示すような複数個のガラス回路基板10を形成する。

【0017】図1は本発明実施例の回路実装方法を示す工程図である。なお、図2に対応する部分は同一の符号を記す。

【0018】まず、同図（a）に示すように、図2のよう形成されたガラス回路基板10の回路パターン上に、周知の技術により、絶縁膜14を形成し、搭載する

液晶駆動用の半導体ベアチップ及び出力側のくし歯状接続電極12等の対応する部分にスルーホールを形成し、このスルーホール内にハンダダムにより突起状の接続用のハンダバンプ15を形成する。なお、図において、入力側のくし歯状接続電極13への接続用のハンダバンプは、図示を省略している。

【0019】次に、同図（b）に示すように、ガラス回路基板10に必要な数の液晶駆動回路用の半導体チップ16が搭載される。このチップ16の搭載方法としては、例えば、半導体チップ16に形成された突起電極17を対応するハンダバンプ15に当接して加熱接着した後、液状封止剤18を滴下して半導体チップ16を封止する。なお、半導体チップ16のその他の搭載方法としては、例えば、ワイヤボンディング等の方法がある。

【0020】次に、同図（c）に示すように、ガラス回路基板10の半導体チップ16を搭載した側を下側に向ける。そして、上部ガラス基板21と下部ガラス基板22とからなる液晶パネル20周縁の下部ガラス基板22上に駆動回路を実装するための領域を形成し、下部ガラス基板22のくし歯状周縁電極23端部上に、ガラス基板11の出力側のくし歯状接続電極12に形成された、対応するハンダバンプ15の位置を合わせて当接させ、次いで、油圧等を用いた所定のプレス手段により上下方向から圧着力Pを加え、ハンダバンプ15の頂部をつぶしてくし歯状周縁電極23と接続する。

【0021】次に、同図（d）に示すように、つぶされたハンダバンプ15周囲のガラス基板11の絶縁膜14と下部ガラス基板22との間に、液状の紫外線硬化型の接着剤24を流し込み、透明な下部ガラス基板22側から紫外光25を照射して接着剤を固化する。なお、接着剤24は、前の工程で予め塗布しておき、後にプレス手段でハンダバンプ15の頂部をつぶすようにしてもよい。その後、必要により下部ガラス基板22とガラス基板11との間の隙間に液状封止剤24を滴下して封止する。

【0022】図4乃至図6は本発明実施例の電極に形成するハンダバンプの具体例を説明する図であり、図4はハンダバンプを形成した電極部分の平面図、図5はハンダバンプ部分の拡大断面図、図6はハンダバンプの高さを測定した図である。なお、図1に対応する部分は同一の符号を記す。

【0023】入力側のくし歯状接続電極12が形成されたガラス基板11の表面は、例えば、ポリイミド、各種レジスト、酸化膜等からなる厚さが1 $\mu$ m程度の絶縁膜14が形成され、そのくし歯状接続電極12上の絶縁膜14には、複数の40 $\mu$ m程度の円形のスルーホールを一定間隔で隣接するくし歯状接続電極12間で互いに隣接するよう形成し、次に溶融したハンダ中に浸す。これにより、スルーホール内には、ハンダバンプ15が絶縁膜14の表面から所定の高さ（h）になるよう突起状に



形成される。このような入力側のくし歯状接続電極12は、ハンダに接着する銅、ニッケル、金等の材質が使用されており、例えば、幅が $60\mu\text{m}$ 、ピッチが $80\mu\text{m}$ であり、厚さが $0.5\mu\text{m}$ 程度のNi（ニッケル）膜と、厚さが $0.05\mu\text{m}$ 程度のAu（金）膜とを順次積層して形成される。ハンダの種類としては、例えば、Pb（鉛）40%、Sn（スズ）60%程度のものが使用される。以上のような条件で形成されたハンダバンプ15の高さは、図6に示すように、 $4\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 程度であった。図6は入力側のくし歯状接続電極12上に沿って約 $150\mu\text{m}$ の間隔（図6の横軸方向の山の間隔）で形成されたハンダバンプ15の高さ（図6の縦軸方向の山の高さ）を実測したものである。ハンダバンプの高さは、一般的にスルーホール大きさ（面積）によりほぼ決まり、小さくなるほど低くなることが確認された。なお、ハンダバンプは、接続電極の幅やピッチに応じた大きさのものが使用されるが、直径が $20\mu\text{m}$ 以下の大きさにできることが確認され、接続電極の幅が $30\mu\text{m}$ 以下、ピッチが $50\mu\text{m}$ 以下のものに適用することができる。

【0024】上記構成の基板の回路実装方法によれば、ガラス基板11に形成した回路パターンのかし歯状接続電極12に突起状の接続用ハンダバンプ15を形成し、基板20のかし歯状周縁電極23とガラス基板11の対応するハンダバンプ15とを当接させ、圧着力を加えてハンダバンプ15の頂部をつぶして対応する電極12、23間を接続し、予め塗布した接着剤またはハンダバンプ15の頂部をつぶした後に流し込んだ紫外線硬化型の接着剤24で固定している。したがって、電極の接続工程中には加熱が一切行われず、基板20への熱的悪影響がなくなり、かつハンダバンプ15の頂部をつぶすことでその部分が平坦になり、その頂部を介してかし歯状周縁電極23に当接する面積が大きくなり電氣的接続が確実に行われる。また、図4に示すように、ハンダバンプ15をかし歯状接続電極12に沿って一定間隔で複数個形成すれば、1か所のハンダバンプ15を形成した場合よりも、電氣的接続不良を生じる機会が少なくなり、接続の信頼性も向上できる。本実施例では、紫外線硬化型の接着剤24を使用することで、接着作業が簡単になり機械的固定も確実に行われる。なお、ガラス基板11が液晶パネル20と同じ熱膨張係数を有するため、広い面積で多数の電極を一度に接続しても、電極の接続後においてTAB方式のような熱膨張による問題がなく、高精度で良好な接続状態を維持できることは従来と同様である。

【0025】図7及び図8は本発明の他の実施例のハンダバンプを説明する図である。

【0026】図7に示すように、入力側のくし歯状接続電極12上に、円形の複数個のハンダバンプ41が一定の間隔で互いに隣接する電極12、12間で重ならない

ように交互に（ちどり状に）形成されている。また、図8に示すように、入力側のくし歯状接続電極12上に、その電極12に沿った方向に長い楕円形のハンダバンプ51がちどり状に形成されている。

【0027】このようなハンダバンプ41、51を形成したガラス回路基板では、ちどり状に形成されているために、ハンダバンプ41、51の頂部が大きくつぶれても隣接するくし歯状接続電極12間のハンダバンプ41、51同士が接続して短絡する危険がなくなる。また、ハンダバンプ41、51が大きくつぶれて隣のくし歯状接続電極12上に重なるばあいでも、絶縁膜があるため互いに導通するおそれがない。さらに、楕円のハンダバンプ51では、接触面積を大きくして接続を確実にすることができる。

【0028】なお、上記実施例において、ハンダバンプを円形や楕円形にした例を説明したが、くし歯状接続電極12に応じて任意の形状、大きさ、位置、個数にできる。ハンダバンプをつぶして接続するための圧着力は、それらハンダバンプの全体の個数や形状などに依存し、少なくとも頂部がつぶれて平坦になる程度であればよく、適切な値は実験的に決められる。

【0029】また、ハンダバンプ周囲のガラス基板11と下部ガラス基板22との間に、液状の紫外線硬化型の接着剤24を流し込み、紫外光25を照射して固定しているが、ハンダバンプの頂部をつぶす前に予め接着剤24を塗布しておき、その後にプレス手段で圧着力を加えて接続するようにしてもよく、少なくとも、ガラス回路基板11と下部ガラス基板22とを熱を加えることなく機械的に固定できる任意の瞬間接着剤等が使用できる。

【0030】さらに、ガラス回路基板10には、液晶パネルの走査電極やデータ電極の数に応じた数の出力電極等のかし歯状周縁電極を有する任意の回路パターンが形成されていればよく、表示用パネルの面積が広いときは、一度に接続する電極数を部分的に分割して複数個のガラス回路基板10を用いるようにすれば、半導体チップ16や回路パターンに不良がある場合には、その部分のガラス基板11のみを交換することでリペア性が向上する。

【0031】上記実施例では、液晶表示パネルを例として説明したが、液晶テレビあるいはその他のプラズマ表示、EL表示、LED表示等のフラットパネル、さらには表示用パネル以外のものとして液晶センサや液晶シャッタ等の多数のかし歯状電極を接続するものに適用することができる。

【0032】なお、本実施例において、電極同士を接続したが、半導体チップと電極との接続、あるいは高密度実装におけるチップの接続技術に適用することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、ガラス

基板に形成した回路パターンのくし歯状接続電極上にハンダバンプを形成し、基板のくし歯状周縁電極とガラス基板の対応するハンダバンプを当接させ、圧着力を加えてハンダバンプの頂部をつぶし、対応する電極を電氣的に接続し、その後硬化剤で基板とガラス基板との間を固定することで、基板に対して熱による悪影響を与えることなく、かつ電氣的接続の信頼性を高めることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の回路実装方法を示す工程図である。

【図2】本発明実施例のガラス回路基板の斜視図である。

【図3】本発明実施例のガラス回路基板の製造工程を説明する図である。

【図4】本発明実施例のハンダバンプを形成した電極部分の平面図である。

【図5】本発明実施例のハンダバンプ部分の拡大断面図である。

【図6】本発明実施例のハンダバンプの高さを測定した結果を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例の円形のハンダバンプを説

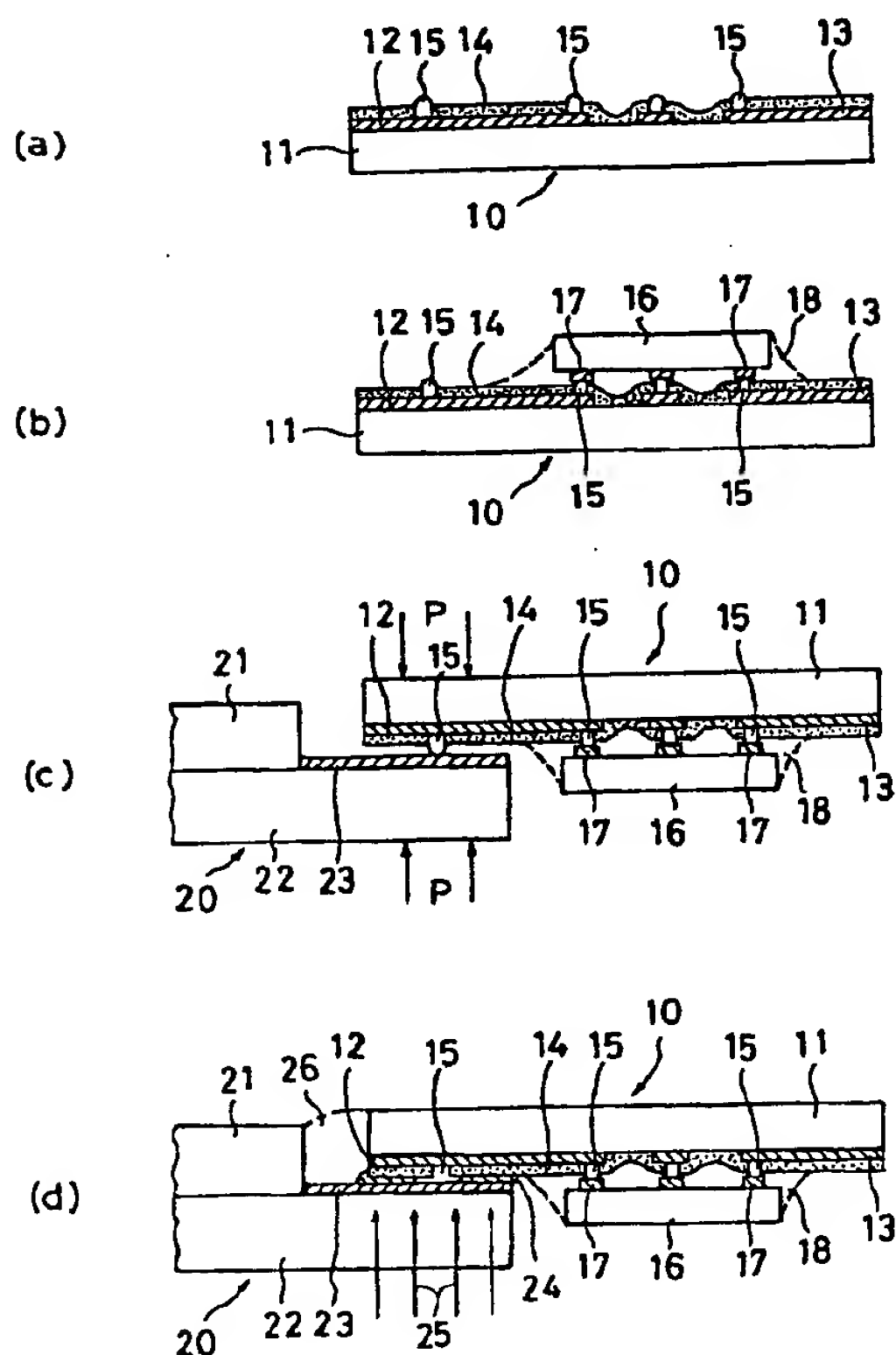
明する図である。

【図8】本発明の他の実施例の楕円形のハンダバンプを説明する図である。

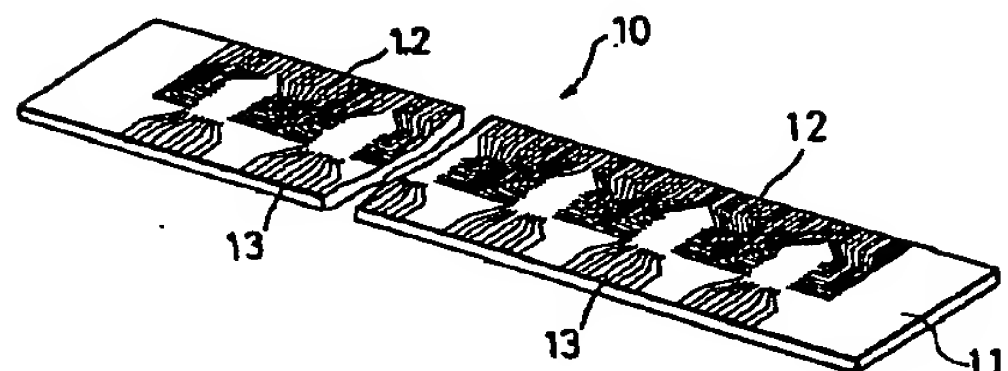
【符号の説明】

- 10 ガラス回路基板
- 11 ガラス基板
- 12, 13 くし歯状接続電極
- 14 絶縁膜
- 15 ハンダバンプ
- 16 半導体チップ
- 17 突起電極
- 18 液状封止剤
- 20 液晶パネル
- 21 上部ガラス基板
- 22 下部ガラス基板
- 23 くし歯状周縁電極
- 24 接着剤
- 25 紫外光
- 26 液状封止剤
- 30 ガラス基板
- 41, 51 ハンダバンプ

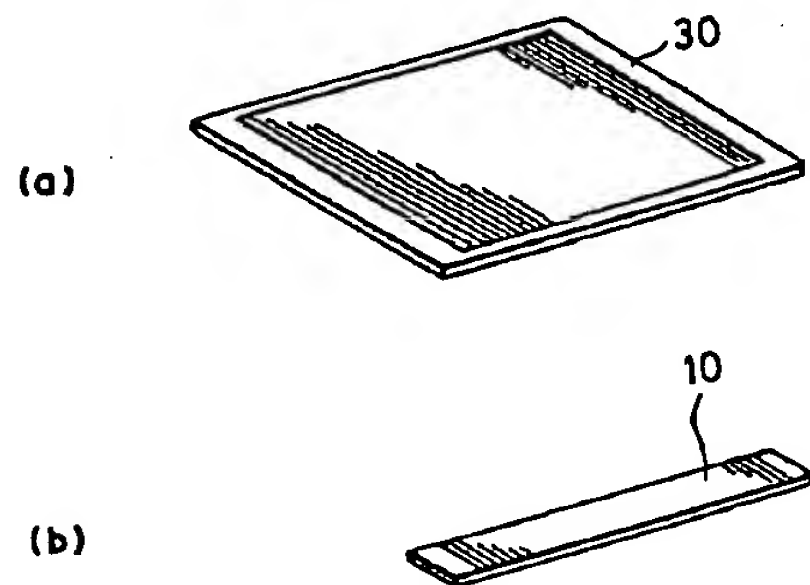
【図1】



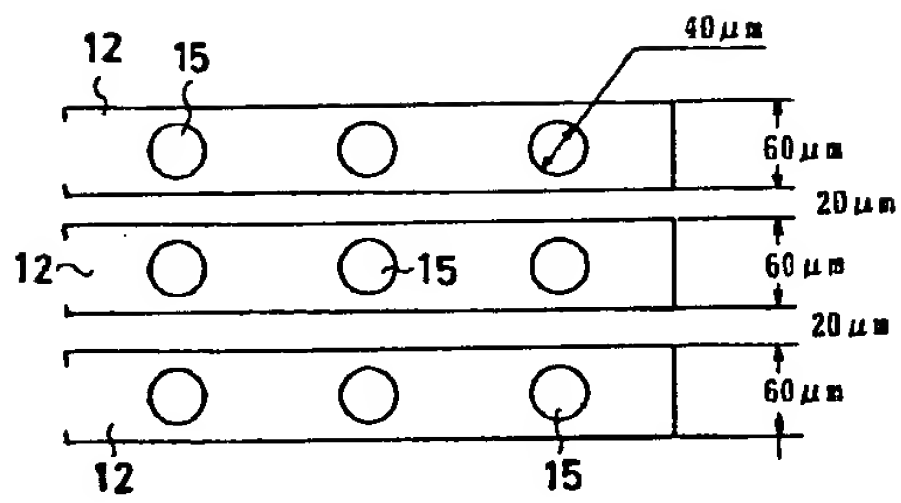
【図2】



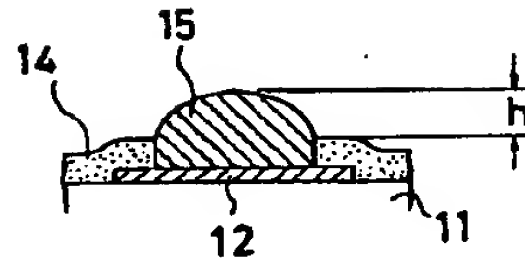
【図3】



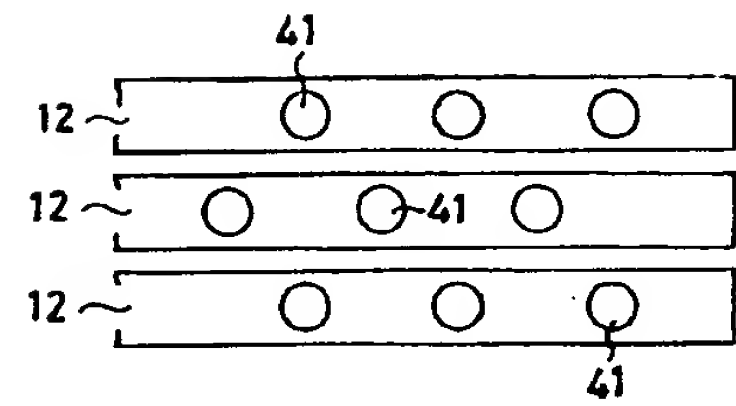
【図4】



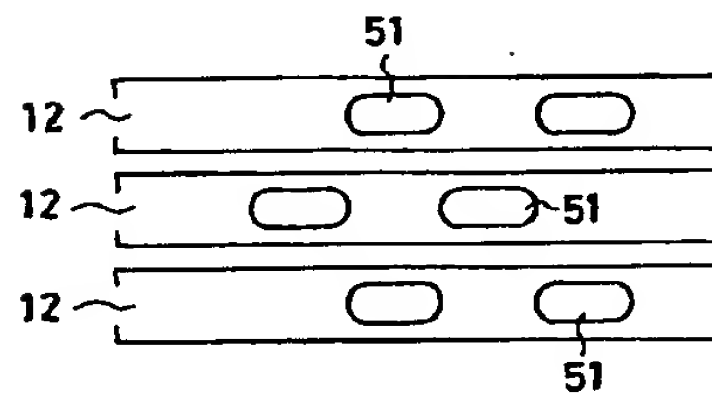
【図5】



【図7】



【図8】



【図6】

